

Übungen zu "Grundlagen der Physik I"

Blatt 3

WS 2010/11

Abgabe bis 01. November 2010, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 9

Eine Stahlkugel wird aus der Höhe h auf einen Stahlteller fallen gelassen. Die Fallzeit der Stahlkugel wurde über 100 Fallversuche mittels Stoppuhr und Lichtschranke gemessen. Die gemessenen Fallzeiten sind in [s] unten aufgeführt, oder in der Datei *Übung3_Fallzeit.dat* enthalten.

- Bestimmen Sie die mittlere Fallzeit t (arithmetisches Mittel) und ermitteln Sie die Standardabweichung der Messwerte. Geben Sie die verwendeten Formeln an.
- Fertigen Sie für die Fallzeit ein Histogramm (Häufigkeitsverteilung) der Daten an und stellen Sie die Ergebnisse aus a) im selben Plot dar. Plotten oder zeichnen Sie dazu eine Gauss-Verteilung mit den ermittelten Parametern.
- Bestimmen Sie die Fallhöhe h der Stahlkugel unter Vernachlässigung der Luftreibung und mit $g=10\text{m/s}^2$. Ermitteln Sie den Fehler Ihres Ergebnisses. Geben Sie die verwendeten Formeln an.

Anmerkungen:

Diese Aufgabe kann und sollte mit einem Rechner und entsprechender Software bearbeitet werden. Studierende der Uni Duisburg-Essen können z.B. auf die Software MatLab zurückgreifen, siehe dazu http://www.uni-due.de/zim/services/software/matlab_stud.shtml. Nutzer eines Taschenrechners beschränken sich bei Ihrer Auswertung jeweils auf die ersten 11 aufgenommenen Zeitpunkte.

Fallzeit [s]

2,00827	2,00864	2,00436	2,00390
2,01191	2,00108	2,00485	2,00306
2,00496	2,00970	2,00343	2,00054
2,00912	2,00261	2,00508	2,00800
2,01101	2,00780	2,00370	2,00981
2,00713	2,01088	2,00704	2,00826
2,00659	2,00689	2,00642	2,00797
2,00277	2,00276	2,00568	2,00483
2,01082	2,00635	2,00168	2,00410
2,00649	2,00536	2,00595	2,01129
2,00931	2,00717	2,00858	2,00601
2,00573	2,00738	2,00465	2,00970
2,00610	2,00851	2,00573	2,00319
2,00119	2,00364	2,00683	2,00896
2,00466	2,01129	2,00088	2,00433
1,99994	2,00683	2,00503	2,00515
2,00812	2,00458	2,00323	2,00874
2,00920	2,00861	2,00493	2,00568
2,00619	2,00920	2,00821	2,00918
2,00596	2,00280	2,00514	2,00499
2,01018	2,00530	2,00212	2,01109
2,00780	2,00700	2,00729	2,00969
2,00777	2,00891	2,00889	2,00541
2,00239	2,00389	2,00301	2,00541
2,01173	2,01100	2,00777	2,00200

Aufgabe 10

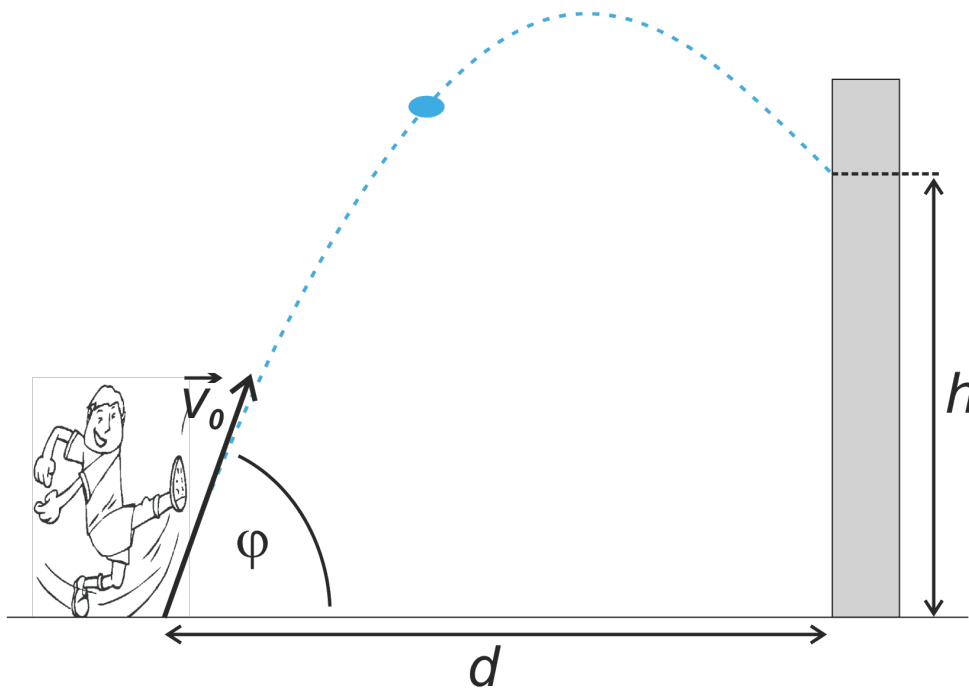
- Eine Zentrifuge dreht sich mit 15000 U/min . Berechnen Sie die Zentripetalbeschleunigung, der ein Reagenzglas im Abstand von 15 cm von der Rotationsachse standhalten muss.
- Bestimmen Sie die zur Erde gerichtete Beschleunigung des Mondes! Nehmen Sie dazu an, dass die Umlaufbahn des Mondes um die Erde kreisförmig ist.

Aufgabe 11

Ein Schüler kickt mit dem Fuß einen Kieselstein mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = |\vec{v}_0| = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ schräg nach oben, so dass er in der Höhe h auf eine vertikale Wand trifft. Der Abstand des Abschusspunktes von der Wand beträgt $d = 5,6 \text{ m}$. Der Schüler will, dass der Stein möglichst weit oben auf die Wand trifft.

- Wie groß muss er den Abschusswinkel φ wählen, damit er sein Ziel erreicht, also h maximal wird?
- In welcher Höhe trifft der Stein die Wand, also wie groß ist h_{\max} ?

(Luftwiderstand vernachlässigbar, Kieselstein als Massepunkt annehmen)



Aufgabe 12

Der Ort eines Flugkörpers ist durch

$$\vec{s}(t) = (-2 \cdot \hat{e}_z) \text{m} + [(5 \cdot \hat{e}_x - 10 \cdot \hat{e}_y) \text{m/s}] \cdot t + [(4 \cdot \hat{e}_x + 2 \cdot \hat{e}_y + 10 \cdot \hat{e}_z) \text{m/s}^2] \cdot t^2$$

gegeben.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Flugkörpers. Skizzieren Sie Ihr Ergebnis!
- Wo befindet sich der Flugkörper 30 Sekunden nach dem Startzeitpunkt $t=0 \text{ s}$? (Ergebnis als Vektor angeben.)